Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst Franco p.p. PRIJS f 0.15

Directie van den
Landbouw

Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen. No. 84.

ZAAIZAAD-ONTSMETTING

OCTOBER 1936
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN

ZAAIZAADONTSMETTING

VOORBERICHT

Ten einde de voor den land- (en tuin-) bouw zoo belangrijke zaaizaadontsmetting te bevorderen, leek het mij gewenscht, daaraan een afzonderlijke Mededeeling van den Plantenziektenkundigen Dienst te wijden. In Mededeeling No. 4: Brandziekten van granen, wordt de zaaizaadontsmetting wel reeds uitvoerig behandeld, omdat deze bij de bestrijding van deze ziekten zulk een belangrijke rol speelt, maar daar zaaizaadontsmetting ook voor de bestrijding van verschillende andere ziekten van groot belang blijkt te zijn, is een behandeling van het onderwerp in zijn geheel in een afzonderlijke publicatie gewenscht.

De voordracht die de heer Ir. W. B. L. VERHOEVEN, phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst over zaaizaadontsmetting gehouden heeft op den phytopathologendag van de 7e Landbouwweek, leek mij voor dit doel zeer geschikt en verschijnt daarom hierbij als Mededeeling No. 84 van den Plantenziektenkundigen Dienst. Zij kan voor algemeene voorlichting over het onderwerp gebruikt worden. Het ligt in de bedoeling na eenigen tijd den inhoud nog eenigszins uit te breiden, opdat deze een meer volledig overzicht van de zaaizaadontsmetting zal geven.

Ten einde de directe bruikbaarheid voor de praktijk te vergrooten zijn, als bijlage, de berichten No. 405, 403, 404 en 418 van onzen Dienst, uitgegeven in Januari en Augustus 1936, bevattende de adviezen over de zaaizaadontsmettingen voor het jaar 1936, opgenomen.

De Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst,

Wageningen, 26 October 1936. N. VAN POETEREN.

ZAAIZAADONTSMETTING

Om tot een goede zaadontsmetting te komen, is het noodig, dat de verbouwer weet, waartegen ontsmet moet worden, waarmede de ontsmetting moet geschieden en op welke wijze. Voorlichting hieromtrent is zeker nog niet overbodig. Dit moge o.a. blijken uit het resultaat van een enkele jaren geleden gehouden enquête. Op een verzonden vragenlijst werden ongeveer 1100 antwoorden ontvangen. Bij de verwerking bleek dat in 17 procent van de gevallen fouten waren gemaakt, ongerekend nog die, waarvan men zich niet bewust is geweest en die dus niet zijn opgegeven.

Allereerst zal de verbouwer dus moeten weten waartegen de ontsmetting moet plaats hebben. Hiermede hangt nl. samen welk middel gebruikt zal worden, of op welke wijze ontsmet dient te worden. Het maakt een groot verschil, of men bij tarwe of gerst te maken heeft met steenbrand of met stuifbrand. Beide ziekten worden door een schimmel veroorzaakt, beide gaan met het zaaizaad over, maar door het verschil in levenswijze van de twee schimmels is het noodzakelijk, dat de ontsmetting tegen steenbrand op geheel andere wijze geschiedt, dan tegen stuifbrand.

De ziekten, waartegen ontsmet wordt, zijn in twee categorieën in te deelen, nl. in die, waarvan de veroorzakers zich uitwendig aan de korrels bevinden, zooals bij steenbrand van tarwe en gerst, strepenziekte van gerst en haver, stuifbrand van haver, *Fusarium* bij de verschillende graansoorten en uien, *Phoma betae* bij bietenzaad, *Alternaria* bij wortelzaad, *Botrytis* bij lijnzaad, *Phoma* bij spinazie, enz. en die, waarbij de ziektekiemen meer inwendig in het zaad zijn binnengedrongen, zooals dit o.a. het geval is bij den stuifbrand van tarwe en gerst, *Ascochyta* bij erwten en de vlekken en vetvlekkenziekte der boonen.

De bestrijding is in het eerste geval het gemakkelijkst. Er kunnen dan nl. uitwendig werkende middelen worden toegepast, waarvoor chemische middelen, hetzij in oplossing, of als droog poeder in aanmerking komen.

In het tweede geval zal men echter middelen moeten gebruiken, die tot in het zaad doordringen. Chemische middelen komen hiervoor minder in aanmerking, daar deze tegelijk met de ziekteveroorzaker ook de kiem van het zaad benadeelen. Bij de bestrijding

van den stuifbrand in tarwe en gerst is de oplossing gevonden door toepassing van de warmwaterbehandeling, een methode waarbij het zaad, na gedurende een bepaalden tijd te zijn voorgeweekt, in water van hooge temperatuur wordt ondergedompeld. Deze methode is echter niet voor alle zaden geschikt.

Werd van de chemische middelen vroeger het kopersulfaat het meest aangewend, thans wordt dit middel hoe langer hoe meer, en terecht, verdrongen door de kwikhoudende middelen. Het gebruik van kopersulfaat biedt, doordat het middel goedkoop en op vele bedrijven uit andere hoofde aanwezig is, inderdaad voordeelen, maar hier staat tegenover, dat het kopersulfaat tegen verschillende ziekten geen afdoend resultaat oplevert. Zoo b.v. wordt de strepenziekte van de gerst beslist onvoldoende bestreden door een behandeling met kopersulfaat. Verder verdraagt haver en rogge een behandeling met dit middel niet zonder dat aanzienlijke kiembeschadiging optreedt. Bij tarwe, de graansoort die in aanmerking komt voor een ontsmetting met kopersulfaat, heeft toch bij aanwending van dit middel te vaak kiembeschadiging plaats om het hiervoor nog aan te bevelen nu we over uitstekende andere middelen beschikken, die dit euvel niet veroorzaken. Dit is dan ook de reden, dat in de door den Plantenziektenkundigen Dienst uitgegeven berichten over zaaizaadontsmetting het kopersulfaat niet meer wordt genoemd. Wij achten het risico van kiembeschadiging, dat bij ontsmetting met kopersulfaat geloopen wordt, te groot naar verhouding van de iets hoogere kosten bij gebruik van de kwikhoudende ontsmettingsstoffen. Hierbij komt nog, dat het toch noodzakelijk is voor ontsmetting van de andere granen andere middelen aan te schaffen en de praktijk leert, dat dit zoo gemakkelijk achterwege gelaten wordt. Het gevolg is dan dat, of de ontsmetting van die graansoorten in 't geheel niet geschiedt, of dat ook voor die zaden kopersulfaat wordt gebruikt met, of onvoldoende resultaat, of kiemschade. Het is dan ook van groote beteekenis, dat dank zij het voortdurend zoeken van de industrie, we thans de beschikking hebben over, zoowel nat als droogontsmetters, die voor alle zaden bruikbaar zijn. Dit zal er ongetwijfeld toe mede werken de zaadontsmetting meer algemeen ingang te doen vinden. Een boer kan er nu eenmaal geen apotheek op nahouden en wanneer hij een middel aanschaft voor b.v. de ontsmetting van de tarwe, zal hij, wanneer dit middel ook bruikbaar is voor andere zaden, er ook eerder toe overgaan om die andere zaden eveneens te ontsmetten, dan wanneer hij voor die zaden nog eens een ander middel moet aanschaffen.

Ik heb me onthouden van het noemen van de middelen, die

voor de ontsmetting in aanmerking komen omdat ieder uwer deze kan vinden in de telken jare in de bladen verschijnende berichten van den Plantenziektenkundigen Dienst over de zaadontsmetting. Wel wil ik met nadruk er op wijzen, dat men goed doet zich bij de keuze van en de wijze waarop de aanwending der middelen moet plaats hebben te houden aan de in deze berichten genoemde middelen en gegeven voorschriften omtrent de te bezigen hoeveelheden. Geen middel toch wordt in deze berichten opgenomen, dat niet is onderzocht en bruikbaar is bevonden. Men dient er zich nl. rekenschap van te geven, dat, wanneer een middel al tegen een bepaalde ziekte goed helpt, het dan toch mogelijk is, dat het niet helpt tegen een andere ziekte, ook al behoort deze tot de categorie van ziekten, die met zaaizaad overgaan. Zoo b.v. stelde ik vast, dat een middel uitstekend resultaat gaf tegen steenbrand, strepenziekte, stuifbrand in haver, kiemschimmels bij granen, dus tegen de bekende ziekten, die met chemische middelen te bestrijden zijn en toch niet voldoende hielp tegen *Botrytis* op vlaszaad, een ziekte die met andere middelen zelfs zeer gemakkelijk is tegen te gaan. In dit geval hadden we te doen met een ontsmettingsmiddel, dat bij verschillende zaadsoorten de aanwezige ziektekiemen doodde, echter bij één zaadsoort de schimmel onvoldoende vernietigde, dat er dus verschil bestond in werking van het middel op de verschillende schimmels, die zich op het zaaizaad bevinden. Het komt echter ook voor, dat de middelen verschillend op het zaad inwerken. Zoo b.v. heeft bij ontsmetting van granen met Tutan geen beschadiging van de kiem plaats; behandelt men echter erwten met dit middel, dan gaat wel degelijk de kiemkracht achteruit.

De zaadontsmettingsmiddelen worden, of in oplossing op het zaad gebracht (natontsmetters), of als droog poeder innig met het zaad vermengd (droogontsmetters). Bij aanwending van de natontsmetters kan het zaad, of ondergedompeld worden in een zwakke oplossing (onderdompelingsmethode), of het zaad wordt er mede omgeschept (omschepmethode). In het laatste geval wordt slechts een geringe hoeveelheid water gebruikt, terwijl de oplossing vrij sterk wordt genomen. Een verbetering van de omschepmethode is de machinale omschepmethode. Hierbij wordt de trommel gebruikt die ook bij de droogontsmetting dienst doet. Voor een goede verdeeling van de vloeistof is het noodig, dat deze automatisch kan toevloeien tijdens het draaien van de trommel, daar anders het zaad gemakkelijk samenkoekt en de bevochtiging niet regelmatig plaats heeft, iets wat bij het omscheppen met een schop nog wel eens voorkomt. Bij de machinale omschepmethode kan met iets minder water volstaan wor-

den dan bij het gewone omscheppen. Men ga hierbij echter niet te ver!

Naast de natte behandeling vindt in de laatste jaren de droogontsmetting hoe langer hoe meer toepassing. De droogontsmettingsmiddelen moeten met behulp van een machine op het zaad gebracht worden. Per kg zaad wordt slechts een zeer geringe hoeveelheid gebruikt, maar door de zeer groote fijnheid van de middelen en het sterke hechtvermogen wordt toch bereikt, dat iedere korrel als 't ware omhuld wordt met het ontsmettingsmiddel. Vroeger werd veel hinder ondervonden van het stuiven dezer middelen, maar dit stuiven is thans praktisch opgeheven, zoodat dit geen bezwaar behoeft te zijn voor de toepassing van de droogontsmetters. Toch blijft het natuurlijk gewenscht de noodige voorzorgsmaatregelen tegen inademing te nemen.

De werking van verschillende thans in den handel zijnde droogontsmetters is zoodanig, dat ze niet voor die van de natontsmetters onder doet. Het voordeel van de droogontsmetters is vooral gelegen in het gemakkelijk gebruik er van en het niet vochtig worden van het zaad, terwijl ook de kans op herbesmetting van het behandelde zaad is weggenomen.

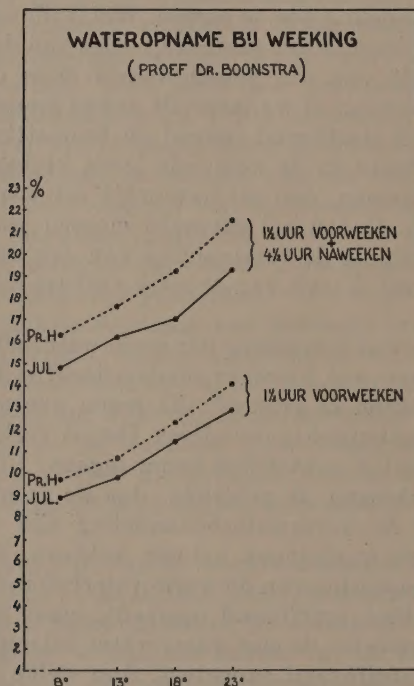
De nat- en droogontsmetting van het zaad brengt zeer weinig moeilijkheden met zich. Anders is dit met de warmwaterbehandeling. Ook deze behoeft echter, nu we de beschikking hebben over het aan het Instituut voor landbouwwerktuigen en gebouwen ontworpen apparaat en waarover Prof. Visser uitvoerige mededeelingen zal doen, voor die gevallen, waarin ontsmetting met warm water gewenscht is te achten, niet meer nagelaten te worden.

De noodzakelijkheid van de warmwaterbehandeling is grooter geworden, doordat in de laatste jaren de stuifbrand in de tarwe en gerst sterker is gaan optreden. De oorzaken hiervan zijn niet alle bekend. Zeker is wel, dat enkele van de thans verbouwde rassen sterk vatbaar zijn voor stuifbrand. Hiertoe moeten gerekend worden de tarwerassen Juliana, Vilmorin 27, Emma en Benoist 40 en de gerstrassen Kenia en Maja. Terwijl de stuifbrand jarenlang weinig schade deed, wordt thans in meerdere gevallen de oogst er aanzienlijk door verlaagd, zoodat toepassing van de warmwaterbehandeling, het eenige middel om deze ziekte te bestrijden, hoe langer hoe meer noodzakelijk is te achten. De warmwaterbehandeling is echter vrij kostbaar en brengt steeds eenig risico met zich in verband met de opkomst van het behandelde zaad. Hiermede rekening houdend, acht ik den toestand thans nog niet zoodanig, dat zonder meer den raad moet worden gegeven, alle zaaigranen met warm water te behandelen. Aller-

eerst is m.i. de warmwaterbehandeling op haar plaats bij de kweekers. Het materiaal, dat het origineel zaad moet leveren, dient te worden ontsmet, tenzij natuurlijk de qualiteit zoodanig zou zijn, dat het zaad een behandeling niet kan doorstaan. Verder zullen zij, die hun tarwe en gerst ter keuring opgeven, goed doen de warmwaterbehandeling toe te passen en zeker bij de sterk vatbare rassen. Ik acht het thans echter niet verantwoord ook die verbouwers, welke, hetzij origineel, of te velde goedgekeurd zaad aankoopen en die niet van plan zijn de nateelt hiervan voor zaaizaad te gebruiken of hiervoor te verkoopen, te adviseeren de warmwaterbehandeling toe te passen. Wel is dit noodig, wanneer de ,,consumptie''verbouwer zaaizaad bezigt van de sterk vatbare rassen, afkomstig van een gewas waarin meer dan sporadisch stuifbrand voorkwam, of wanneer dit gewas grensde aan een perceel waarin sterk stuifbrand optrad en besmetting kan hebben plaats gehad. Mocht in de komende jaren blijken dat de stuifbrand blijft toenemen, dan zal natuurlijk dit standpunt herzien moeten worden. Alsdan zal getracht moeten worden om door algemeene bestrijding de verspreiding van den stuifbrand tegen te gaan, of men zal de teelt van de sterk vatbare rassen op moeten geven.

Voor de wijze van toepassing der warmwaterbehandeling moet ik verwijzen naar wat hierover medegedeeld is in Mededeeling no 4 ,,Brandziekten in granen'' die tegen overmaking van 20 cent bij den Plantenziektenkundigen Dienst verkrijgbaar is. Op enkele punten wil ik echter iets nader ingaan. Uit gegevens, uit de praktijk verkregen, is gebleken, dat de resultaten, die het vorig jaar met de warmwaterbehandeling zijn opgedaan, niet steeds aan de verwachtingen hebben voldaan. Bekend is, dat, ook bij goede toepassing van de warmwaterbehandeling, toch nog wel eens sporadisch stuifbrand optreedt, maar dit jaar was op verschillende perceelen de met warm water behandelde tarwe nog vrij sterk door stuifbrand aangetast. Aan welke oorzaken is dit minder goede resultaat toe te schrijven? Er kan gedacht worden aan een gemakkelijker bestrijding van den stuifbrand in het eene ras dan in het andere. Ook zou er te dien opzichte verschil kunnen bestaan tusschen verschillende partijen. De eerstgenoemde veronderstelling kan juist zijn, maar bij een goede uitvoering van de warmwaterbehandeling gelukte het mij, den stuifbrand ook in de rassen Juliana en Vilmorin 27 geheel te bestrijden. In de praktijk is in tal van gevallen bij deze rassen ook afdoend resultaat bereikt. Ook de mogelijkheid, dat er verschil bestaat tusschen de verschillende partijen zaaizaad, wil ik niet uitsluiten. Ik meen echter, dat we zeker ook zullen moeten denken aan de

fouten, die nog al te vaak bij de behandeling worden gemaakt. Een dezer is wel het niet goed voor- en naweeken van het graan. Menigmaal wordt het graan in een te dikke laag in het water gelegd, met het gevolg, dat het graan binnen in de zakken te weinig vocht opneemt. Noodig is dat de zakken niet te sterk gevuld worden en dat ze, na in het water goed te zijn dooreengewerkt, plat in het water en één laag dik worden uitgelegd, ter-



wijl ze tijdens de voorweeking nog eens een paar malen worden gedraaid. Het doel is het graan in de 1½ uur, dat het in het water vertoeft, zooveel mogelijk water op te laten nemen. Bij het naweeken mogen de zakken niet te veel uitdrogen en te koud staan, daar juist ook bij de naweeking nog veel water door de korrels wordt opgenomen, zooals uit een door Dr Boonstra genomen proef bleek. De wateropname hangt ook samen met de temperatuur van het voorweekwater. Ook dit blijkt uit de ge-

nomen proef, zooals in de graphische voorstelling is te zien. Het is zelfs niet onmogelijk dat er verschillen bestaan in de mate van wateropname bij de verschillende rassen. Dit zal, evenals de quaestie in hoeverre de bestrijding van den stuifbrand in verband staat met de wateropname door het graan, door verdere proefnemingen nader dienen te worden nagegaan.

Het is ook niet onmogelijk te achten dat een minder goed resultaat van de warmwaterbehandeling een gevolg zou kunnen zijn van een te sterke afkoeling van het graan na de voorweeking. Wanneer toch het graan afkoelt tot b.v. 5 graden of nog minder wat bij zeer koude dagen kan plaats hebben, zal het langer duren voordat dit graan de temperatuur van 53° C voor tarwe, of 51° C voor gerst heeft aangenomen dan wanneer het voorgeweekte graan een hoogere temperatuur heeft. Het is o.i. gewenscht: 1e het graan te weeken in water van ± 15° C en daarna voor afkoeling beschut te laten naweeken en 2e zal het zeer waarschijnlijk voordeel opleveren het graan vóór het in het warme water komt eerst een korten tijd (5 à 10 minuten) te brengen in water van 20 à 25° C. Door dit laatste zal men bereiken dat het graan spoediger de gewenschte temperatuur aanneemt en ook dat het water in den warmwaterbak niet zoo sterk in temperatuur daalt.

Verder dient er op gelet te worden, dat de temperatuur van het warme water bij ontsmetting van tarwe steeds 53° C bedraagt. Door op verschillende plaatsen in den bak de temperatuur op te nemen overtuige men zich er van, dat deze inderdaad overal 53° C bedraagt. Men gebruike hiervoor alleen gecontroleerde thermometers. Deze contrôle kan door bemiddeling van den Plantenziektenkundigen Dienst en de welwillende medewerking van Prof. PRINS gratis geschieden aan het Laboratorium voor Natuurkunde te Wageningen. Wordt de warmwaterbehandeling in het trommelapparaat van Prof. VISSER uitgevoerd, dan mag deze niet te sterk gevuld zijn. De eerste minuten draaie men de trommel ook iets vlugger om er voor te zorgen, dat alle korrels snel de temperatuur van het water aannemen. Door de snelle draaiing wordt het water ook goed dooreengemengd, zoodat de temperatuur in den bak gelijkmatig blijft en na toevoeging van warmer water zal het water in den warmwaterbak ook spoedig overal de gewenschte temperatuur bereikt hebben.

Om schimmeling van het graan tegen te gaan werd tot nu toe een weinig kopersulfaat (1 ‰) aan het water toegevoegd. Het is gebleken dat door toevoeging van kopersulfaat en andere ontsmettingsstoffen aan het warme water behalve schimmeling ook de kiemkrachtverlaging, die bijna steeds plaats heeft, in belangrijke mate kan worden tegengegaan. In Denemarken nam

POULSEN hierover proeven met Dahmit en Tillantin. Zelf beproefde ik de werking van kopersulfaat, Germisan- en Ceresan-natontsmetter. Voor dit doel verschafte ons de Directeur van het Proefstation voor Zaadcontrôle een aantal monsters van verschillende tarwe- en gerstrassen, terwijl aan genoemd proefstation ook de kiemkrachtcijfers werden bepaald. Voor deze medewerking zeg ik hem hier dank. De behandelde monsters zijn ook uitgezaaid in grond in een kas, zoodat het mogelijk was na te gaan, of er ook verschillen bestonden tusschen de kiemcijfers, verkregen op filtreerpapier, en de opkomstcijfers.

Bovendien is bij het onderzoek aan het proefstation nagegaan hoeveel van de gekiemde zaden een abnormale kiem vertoonden.

Er werden 30 tarwemonsters als volgt behandeld:

A. 1½ uur voorweeken in water, 4½ uur naweeken en daarna 10 minuten onder gedompeld in water van 53° C, dus de gewone warmwaterbehandeling zonder eenige toevoeging van chemische stof.

B. als boven, maar aan het warme water was 1 gram kopersulfaat per liter toegevoegd.

C. als boven, maar aan het warme water was 1 gram Germisan per liter toegevoegd.

D. als boven, maar aan het warme water was 1 gram Ceresan natontsmetter per liter toegevoegd.

E. Onbehandeld.

Van de 30 monsters is het gemiddelde kiempercentage voor iedere behandeling berekend. Het resultaat was als volgt:

Behandeling	Kiempercentage in grond	Kiempercentage op filtreerpapier zonder abnormale kiemen	Kiempercentage op filtreerpapier met inbegrip van abnormale kiemen
A	86,5	93,7	98,4
B	93,5	90,2	97,6
C	93,1	91,2	97,6
D	91,1	91,6	97,1
E	97,3	98,1	99,2

Uit deze cijfers blijkt: 1e, dat bij uitzaai in grond de opkomst door alle warmwaterbehandelingen is benadeeld, echter het sterkst in het geval, dat geen ontsmettingsstof aan het warme water was toegevoegd; 2e dat het aantal *normale* kiemen bij het laten kiemen van het zaad op filtreerpapier eveneens wordt verlaagd; de grootste teruggang wordt hier echter niet geconstateerd in het geval dat het warme water geen ontsmettingsstof bevatte; 3e dat door de warmwaterbehandeling feitelijk slechts weinig kiemen

zijn gedood, zooals uit de derde kolom is op te maken. Wel heeft er door de behandeling een beschadiging der kiemen plaats. Wanneer we de opkomstcijfers in grond als maatstaf nemen blijkt, dat, wat door het Proefstation voor Zaadcontrôle als abnormale kiemen wordt aangemerkt, niet in staat schijnt te zijn een plant voort te brengen. Merkwaardig is, dat door toevoeging van chemische stoffen aan het warme water de opkomst in grond verbetert, doch dat het cijfer van normale kiemen bij het onderzoek op het Proefstation achteruitgaat, al is dit slechts weinig. De verbetering in opkomst, door toevoeging van ontsmettingsstof aan het warme water, weegt niet op tegen den achteruitgang die de warmwaterontsmetting zelf veroorzaakt.

Om na te gaan, of de gerst zich op gelijke wijze gedraagt als de tarwe, is een proef genomen met 16 monsters gerst van 5 verschillende rassen. Behalve dat de ontsmettingsstof aan het warme water was toegevoegd (in dit geval Ceresan-natontsmetter) is ook nagegaan hoe de kieming verliep, wanneer de ontsmettingsstof vóór, of na de warmwaterbehandeling werd aangewend of in het voorweekwater werd gebracht.

Het resultaat was als volgt:

	Gemiddeld kiempercentage v. 16 monsters
A. 50 g Ceresan 3 l per hl, daarna warmwaterbehandeling	95
B. voorweeken in Ceresan 1 $^0/_{00}$, daarna warmwaterbehandeling	95
C. eerst warmwaterbehandeling, daarna Ceresan 50 g 3 l per hl	97
D. eerst warmwaterbehandeling, daarna Ceresan droogontsmetter 3 g per kg	96
E. warmwaterbehandeling zonder toevoeging ontsmettingsstof	91
F. warmwaterbehandeling waarbij 1 $^0/_{00}$ Ceresan in het warme water	95
G. Onbehandeld	96

Ook bij de gerst zien we, dat de opkomst het geringst is, wanneer geen ontsmettingsstof wordt aangewend, terwijl het er in dit geval niet toe gedaan heeft, of het ontsmettingsmiddel vóór, tijdens, of na de warmwaterbehandeling is gebruikt.

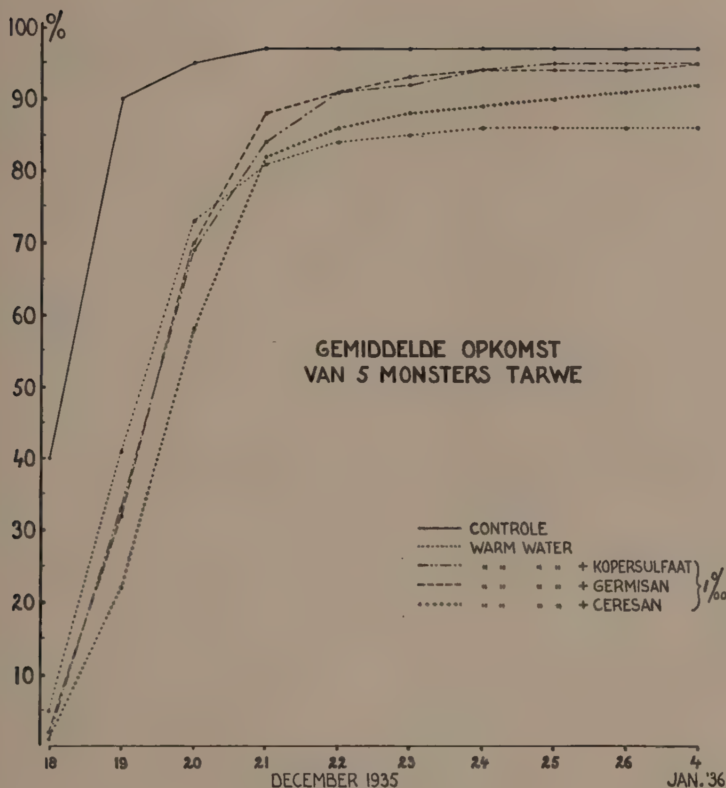
Er is vastgesteld kunnen worden, dat bij aanwending der natontsmetters Abavit, Ceresan en Germisan hetzij vóór, tijdens, of

na de warmwaterbehandeling de steenbrand bij tarwe alsook de strepenziekte van de gerst werden bestreden. Hetzelfde resultaat werd bereikt bij aanwending van een der droogontsmetters Abavit, Ceresan of Tutan, welke behandeling uit den aard der zaak na de warmwaterbehandeling moet plaats hebben en wel, wanneer het zaad voldoende gedroogd was. De nabehandeling moet echter niet te lang worden uitgesteld, niet langer dan 1, hoogstens 2 dagen, daar de kiemkracht van het alleen met warm water behandelde zaad bij bewaring achteruitgaat. In enkele gevallen werd geconstateerd, dat de opkomst bij de *na*behandeling met een ontsmettingsstof beter was dan wanneer de natontsmetting vóór de eigenlijke warmwaterbehandeling was toegepast, iets wat a priori niet verwacht zou worden.

Voor de praktijk zou het wel gemakkelijk zijn, wanneer de bestrijding van den steenbrand en stuifbrand of van de strepenziekte en den stuifbrand gelijktijdig zou kunnen plaats hebben. Dit kan inderdaad geschieden, of door de ontsmettingsstof aan het voorweekwater, of aan het warme water toe te voegen. Bij een door het Rijkslandbouwproefstation voor Veevoederonderzoek ingesteld onderzoek is echter gebleken, dat de oplossing bij behandeling van meerdere partijen vrijveel in sterkte achteruitgaat, terwijl nog niet kan aangegeven worden hoe feitelijk het verloop van de afname in sterkte is, zoodat niet kan gezegd worden hoeveel telkens na iedere behandeling van de ontsmettingsstof moet worden toegevoegd om weer tot de oorspronkelijke sterkte te komen. Wil men dus bij de warmwaterbehandeling zeker er van zijn dat ook de steenbrand en de strepenziekte afdoende worden bestreden, dan zal men, òf de oplossing slechts eenmaal moeten gebruiken, òf de ontsmetting tegen genoemde ziekten vóór de voorweeking, of na de warmwaterbehandeling moeten doen plaats hebben. Aan het laatste moet m.i. de voorkeur gegeven worden.

Ik heb eens nagegaan hoe het verloop van de kieming is van zaad, dat met warm water was behandeld, al dan niet met toevoeging van een ontsmettingsstof, tegenover onbehandeld zaad. De proef werd voor elke behandeling genomen met 5 tarwemonsters. De uitzaai had plaats in een verwarmde kas in grond. Aan het warme water was respectievelijk toegevoegd kopersulfaat, Ceresan-natontsmetter en Germisan en wel 1 g per liter water. De uitzaai geschiedde 1 dag na de behandeling. Dagelijks werd de opkomst nagegaan.

Zooals uit de graphische voorstelling blijkt, waren van het onbehandelde zaad op den eersten dag van opkomst het grootste aantal kiemen boven den grond, terwijl binnen een paar dagen



het maximum was bereikt. Daarna volgde het met warme water, zonder toevoeging van ontsmettingsstof, behandelde zaad. De monsters waarbij kopersulfaat, Ceresan of Germisan aan het warme water was toegevoegd kiemen iets trager, maar toch is het eindresultaat beter, dan bij het monster, waarbij geen ontsmettingsstof aan het warme water was toegevoegd.

De praktijk is meermalen van meening, dat ontsmetting niet altijd noodzakelijk is. Zoo b.v. wordt vaak verondersteld, dat graan, dat van den kweeker afkomstig is, of te velde en op partij is goedgekeurd, niet ontsmet behoeft te worden. Hoewel natuurlijk het kweekersproduct en de veld- en de daarop volgende partijkeuring goede waarborgen geven, zijn deze toch niet in staat volledige garantie te geven, dat er geen ziekten in de nateelt zullen optreden. Hoe gemakkelijk kunnen b.v. bij de veldkeuring enkele zieke planten over 't hoofd gezien worden en bovendien

kan er bij ziekten als steenbrand en *Fusarium* ook nog weer besmetting optreden na den oogst. De kans hierop is grooter geworden nu er hoe langer hoe meer gebruik gemaakt wordt van loondorschmachines en het zaad meer centraal gereinigd wordt. Het ontsmetten met een chemisch middel der zaden die hiervoor in aanmerking komen late men daarom nimmer na. Het niet ontsmetten kan nl. groote schade teweeg brengen. Zoo b.v. kan bij optreden van brand niet alleen een belangrijk percentage van den oogst verloren gaan, maar ook kan de qualiteit van het zaad er onder lijden. Men denke slechts aan het zwart worden van de tarwe ten gevolge van sterke besmetting door steenbrandsporen waardoor het, zonder een aparte behandeling te ondergaan, voor consumptiedoeleinden onbruikbaar is. Verder kan het slechts in geringe mate optreden van die ziekten, die met het zaaizaad overgebracht, aanleiding zijn tot afkeuring bij de veldkeuring, waardoor dus gemaakte kosten niet tot hun recht komen. Kiemschimmels in granen en uienzaad, *Botrytis* en *Colletotrichum* in vlas, *Phoma* in bieten of spinaziezaad kunnen de opkomst meermalen zoodanig beïnvloeden, of na de opkomst zoodanigen uitval veroorzaken, dat overgezaaid moet worden en wat dit voor schade met zich brengt zal iedere verbouwer bij ervaring weten. De kosten van het ontsmettingsmiddel vallen hierbij in het niet. Het ware te wenschen, dat de verbouwers, die het toch als vanzelfsprekend beschouwen hun oogst tegen brand te verzekeren, eens meer tot het besef kwamen, dat het ontsmetten van het zaad ook als een verzekeringspremie beschouwd kan worden en deze premie is werkelijk niet hoog en daarom: *men ontsmette telken jare alle zaden die voor ontsmetting met een chemisch middel in aanmerking komen!*

In den landbouw zijn dit alle graansoorten, het bietenzaad en het lijnzaad. Ontsmetting van erwten en boonen kan resultaat opleveren, maar afdoend is de ontsmetting, behalve tegen *Macrosporium*, de veroorzaker van de zoogenaamde roodneuzen niet. Waar echter de kosten van een ontsmetting gering zijn en er meermalen resultaat mede bereikt wordt, bestaat er m.i. geen bezwaar tegen ook deze zaden aan een ontsmetting te onderwerpen, zij het dan ook min of meer onder het motto: „Baat het niet, schaden doet het ook niet"; dit laatste met deze restrictie dat inderdaad het goede middel wordt aangewend. Met de ontsmetting van gras, klaver en spinaziezaad zijn meermalen goede resultaten bereikt. Evenzoo is dit het geval met een ontsmetting van het koolzaad. Speciaal wil ik de aandacht vestigen op de ontsmetting van uienzaad. Bij proeven, genomen door de commissie van correspondenten van den Plantenziektenkundigen Dienst aan den Langendijk,

werd vastgesteld, dat de houdbaarheid der uien, gegroeid uit ontsmet zaad, beter was dan van die, welke gegroeid waren uit niet ontsmet zaad. Dit verschil was een gevolg van de mindere aantasting door *Fusarium cepae*. Hetzelfde werd waargenomen bij wortelen die voor zaadteelt moesten dienst doen, of die voor consumptiedoeleinden werden bewaard. Door Mej. Dr DOYER is indertijd vastgesteld, dat het wortelzaad meermalen met *Alternaria radicina* besmet is en nu is uit proeven, eveneens door bovengenoemde commissie genomen, ook gebleken, dat niet alleen de opkomst, maar ook de houdbaarheid der wortelen, gegroeid uit ontsmet zaad, beter was. Indien deze waarnemingen door meerdere proeven bevestigd worden, is het zeer zeker van belang, dat ook voor deze zaden de ontsmetting meer algemeen wordt toegepast.

Wil men bij de ontsmetting goed resultaat bereiken, dan is het noodzakelijk, dat er voor gezorgd wordt, dat de ontsmetting goed plaats heeft en dat er na de behandeling geen handelingen worden verricht waardoor het resultaat verminderd wordt. Noodig is, dat de ontsmetting met zeer groote nauwkeurigheid plaats heeft. De benoodigde hoeveelheden moeten niet op de gis genomen, maar zuiver afgewogen worden, ook de hoeveelheid water moet afgemeten worden. Bij toepassing van de omschepmethode moet de vloeistof langzaam en onder voortdurend omwerken over den graanhoop worden verspreid, terwijl het omscheppen ook niet te kort mag duren. De wegspringende korrels dienen steeds weer bijgeveegd te worden. Men moet er van verzekerd zijn, dat alle korrels een voldoende hoeveelheid oplossing opnemen. Wordt de droogontsmetting toegepast, dan moet de ontsmettingstrommel lang genoeg gedraaid worden (± 3 minuten). Is het zaad klam, dan is het gewenscht het zaad 4 à 5 minuten in de trommel rond te draaien. Te lang draaien is echter ook niet gewenscht en zeker niet bij zaden als bietenzaad, omdat dan te veel stof ontstaat.

Na de ontsmetting dient er zorg voor gedragen te worden, dat er weer niet opnieuw besmetting kan plaats hebben. Het behandelde zaad moet niet op den dorschvloer uitgespreid worden, of in dezelfde zakken gestort worden waaruit het gekomen is, tenzij deze ook zijn ontsmet. Ook de zaaimachine kan een bron van nieuwe infectie zijn. Het schoon maken van de machine kan geschieden door er, vóór tot zaaien wordt overgegaan, enkele hectoliters van een andere graansoort door te laten loopen. De eventueel aanwezige sporen zullen zich dan aan dit zaad hechten. Beter is nog om in plaats van graan, zand te gebruiken, een methode

die Prof. VISSER mij aangaf om in de machine achtergebleven droogontsmettingsstof te verwijderen.

Ik wil hier herhalen wat ik ook reeds bij een inleiding, die ik vroeger over dit onderwerp hield, heb gezegd nl.: *dat alleen dan goed succes van een ontsmetting mag verwacht worden, wanneer gebruik gemaakt wordt van de goede ontsmettingsmiddelen, de voorschriften omtrent aan te wenden sterkte en hoeveelheden nauwkeurig worden opgevolgd, het ontsmetten zelf met zorg geschiedt en tegen herbesmetting wordt gewaakt.*

Hoe staat het nu met de toepassing van de zaadontsmetting. Het moge onwaarschijnlijk klinken, maar toch zijn er verbouwers, die niets van ontsmetting van zaaizaad afweten; een misschien nog grooter aantal is van meening, dat ontsmetting niet noodig is. Deze verbouwers zijn vooral te vinden in de zandstreken, alhoewel ook menig kleiboer dezelfde meening is toegedaan. Zeer zeker kan men in die gebieden, waar hoofdzakelijk rogge en haver verbouwd worden, in verschillende jaren onontsmet zaad uitzaaien zonder dat merkbare schade ondervonden wordt wegens slechte opkomst, waartegen de ontsmetting van deze graangewassen hoofdzakelijk plaatsvindt, alhoewel de haver meermalen in vrij sterke mate ook door strepenziekte en stuifbrand kan zijn aangetast. Het kan zijn, dat in bepaalde jaren weinig kiemschimmels optreden, maar het komt ook maar al te vaak voor, dat de schade niet opgemerkt wordt, omdat steeds te dik wordt gezaaid, zoodat, ook al is er uitval, er ten slotte toch genoeg planten overblijven. Meermalen schrijft men een te dunnen stand toe aan uitwinteren, terwijl deze in werkelijkheid veroorzaakt is door kiemschimmels. Te weinig geeft men zich er rekenschap van, dat de besparing aan zaaizaad, die door ontsmetting wordt verkregen een veel grootere waarde vertegenwoordigt dan die van het te gebruiken ontsmettingsmiddel. Bovendien is men, wanneer ontsmet zaad wordt uitgezaaid, veel zekerder van een regelmatigen stand niettegenstaande dunner gezaaid wordt. Mede om deze redenen acht ik het verantwoord ook voor de streken met overwegend rogge- en haverbouw regelmatige ontsmetting van het zaaizaad aan te bevelen, ook al treden de kiemschimmels niet telken jare in even ernstige mate op.

Bij het nagaan van de mate, waarin ontsmet wordt, blijkt, dat er groote verschillen zijn tusschen de verschillende zaadsoorten. Zoo b.v. wordt het suikerbieten- en het mangelwortelzaad bijna zonder uitzondering ontsmet uitgezaaid, ook zelfs op bedrijven waar ontsmetting van andere zaden achterwege blijft.

De ontsmetting van de tarwe en van het lijnzaad is vrij alge-

meen, die van de gerst wellicht iets minder, terwijl de rogge en haver van de graansoorten zeker het minst worden ontsmet. Ook de ontsmetting van erwten, boonen, klaverzaad, graszaad, spinaziezaad enz. heeft nog geen groote uitbreiding gekregen.

Dat het bietenzaad zoo goed als algemeen ontsmet wordt uitgezaaid heeft verschillende redenen. In de eerste plaats ziet de verbouwer al zeer spoedig en telkens weer het goede resultaat van de ontsmetting, wat bij de graansoorten niet steeds het geval is. Waar overzaaien van bieten vroeger meermalen voorkwam, is dit, nu de ontsmetting van het zaad regel is geworden, tot de zeer groote uitzonderingen gaan behooren. Verder is de handel in, en de distributie van het bietenzaad, zeer gecentraliseerd. Het aantal kweekers van bietenzaad is gering, terwijl de verbouwer het suikerbietenzaad in hoofdzaak van de fabriek ontvangt. Nu is het, doordat de kweekers, handelaren en fabrieken hebben medegewerkt, mogelijk geworden, dat het bietenzaad ontsmet aan den gebruiker wordt afgeleverd. Een gunstige omstandigheid hierbij is geweest, dat we de beschikking hadden over een uitstekende droogontsmetter, nl. het U T 685 van de I. G. Farbenindustrie. Hoewel ook zeer goede resultaten opleverend, brengt de natontsmetting, speciaal voor de kweekers en handelaren, groote bezwaren met zich, doordat het zaad moet worden teruggedroogd, waarbij ook gewichtsverlies niet kan uitblijven. De droogontsmetting daarentegen is, wanneer men er eenmaal op ingericht is, ook voor zeer groote quantiteiten zonder bezwaar uit te voeren. Tegen het ontsmet afleveren van zaaizaad door belanghebbenden bestaan echter bezwaren. De afnemer moet nl. aannemen, dat de ontsmetting op de juiste wijze heeft plaats gehad. Hij kan dit zelf niet nagaan. Om dit bezwaar zooveel mogelijk te ondervangen heeft de Plantenziektenkundige Dienst voor de handelaren de gelegenheid geopend, zich onder toezicht van dezen Dienst te stellen, waarvan door een 11tal handelaren, waaronder een zaadtelersvereeniging gebruik is gemaakt. Dit toezicht betreft in hoofdzaak de bietenzaadontsmetting, maar ook die der granen, lijnzaad enz. vallen er onder. Onder dit toezicht moet niet verstaan worden, dat steeds van wege den Plantenziektenkundigen Dienst contrôle wordt uitgeoefend op het ontsmetten. Dit zou niet mogelijk zijn. Hij echter, die zich onder toezicht heeft gesteld, verplicht zich o.a. alleen met die middelen te ontsmetten, die door den Plantenziektenkundigen Dienst goed zijn bevonden, terwijl de apparaten, waarmede ontsmet wordt, door genoemden Dienst hiervoor geschikt moeten zijn verklaard. Verder wordt er op ongeregelde tijdstippen toezicht bij het ontsmetten uitgeoefend, terwijl door onderzoek van monsters wordt nagegaan, of inderdaad de

ontsmetting op de juiste wijze is geschied. Deze monsters kunnen, zoowel bij hem die zich onder toezicht gesteld heeft, als ook bij de afnemers, genomen worden. Het onderzoek van het droogontsmet zaad geschiedt door middel van kleurbepaling.

De droogontsmetters bevatten nl. een kleurstof, die met behulp van chemicaliën in oplossing kan worden gebracht. Door een bepaalde hoeveelheid zaad met het oplosmiddel te schudden en de verkregen kleur te vergelijken met die van een standaardoplossing, kan nagegaan worden, of inderdaad het goede middel is gebruikt en of de hoeveelheid, die aangewend is, ook voldoende was. In het begin heeft deze methode bij het bietenzaad nog al moeilijkheden opgeleverd. Het bleek nl., dat, wanneer het bietenzaad, dat precies volgens voorschrift was behandeld met U T 685 in het oplosmiddel werd geschud, in dit geval alcohol, de kleur niet overeenkwam met die van de standaardoplossing, die gemaakt was door U T 685 in oplossing te brengen. Het bleek mij, dat dit moest worden toegeschreven aan het chlorophyl, dat bij het uitschudden van het monster met de alcohol, uit de zaadkluwens werd getrokken. De eene partij nu trok veel groener uit dan de andere en hoe groener het bietenzaad uittrok, hoe meer kleurafwijking. De I. G. Farbenindustrie heeft thans een kleurstof aan het U T 685 toegevoegd, die niet meer in alcohol behoeft te worden opgelost. Verder geschiedt de oplossing zoo snel, dat het clorophyl geen invloed meer kan uitoefenen. Als oplosmiddel wordt nu tetrachloorkoolstof gebezigd. De kleuringsmethode geeft thans voldoende waarborgen voor een goede contrôle.

Wat het bietenzaad aangaat, hebben dus verschillende factoren medegewerkt om de ontsmetting zoo goed als algemeen te doen zijn. We zullen ons thans de vraag moeten stellen of een zelfde resultaat ook bereikt zou kunnen worden voor de ontsmetting van de andere zaden. We kunnen wel direct constateeren, dat dit niet zoo gemakkelijk zal gaan als bij het bietenzaad. De omstandigheden zijn bij de granen en andere zaden geheel anders. De verbouw van en handel in deze zaden is veel meer gedecentraliseerd. Zoo b.v. telen bijna zonder uitzondering alle verbouwers een gedeelte van het benoodigde zaaizaad zelf, soms zelfs alle zaaizaad. Om b.v. voor de granen tot een meer algemeene ontsmetting te geraken zullen we er rekenschap mede moeten houden, dat het zaaizaad zich in handen kan bevinden van den verbouwer, van den handelaar, waaronder ook te rekenen de zaadtelerhandelaar en verkoopvereenigingen of in handen van aankoopvereenigingen.

Allereerst zal het noodig zijn, dat de gebruiker van het zaaizaad er van overtuigd wordt, dat ontsmetting gewenscht is. Hij zal

het nut der ontsmetting moeten inzien. Dit kan geschieden door voorlichting, door den verbouwer bekend te maken met de verschillende ziekten die met het zaaizaad overgaan en door te wijzen op met ontsmetting bereikte resultaten. In verschillende streken van ons land zal het aanleggen van eenvoudige demonstratieproeven nog veel nut kunnen afwerpen. Het treft ons nl. telken jare, bij de excursie's die het proefveld van den Plantenziektenkundigen Dienst bezoeken, dat er nog een groot aantal verbouwers is dat de ziekten, die door ontsmetting van het zaaizaad zijn tegen te gaan, niet kent. Beheerders van proefboerderijen en proefbedrijven, plaatsen waar veel excursies komen, vereenigingen van oud-leerlingen van scholen en cursussen en van jonge boeren zouden door het aanleggen van bedoelde demonstratieveldjes, waarop de verschillende ziekten zijn waar te nemen, of door het nemen van eenvoudige ontsmettingsproeven, een goed en ook dankbaar werk verrichten, waar zeer zeker ook propagandistische waarde in gelegen is.

Willen we bereiken, dat ook de ontsmetting van granen en andere zaden meer algemeen wordt, dan zullen alle personen van den landbouwvoorlichtingsdienst, op welke wijze dân ook, mede moeten werken. Over 't algemeen is deze medewerking goed, maar toch zouden we hier en daar gaarne nog meer belangstelling wenschen. Niet alle boeren zijn doordrongen van het nut van zaadontsmetting maar ook bij sommige voorlichters van den landbouw laat dit te wenschen over. Er zijn er onder die meenen, dat men over de zaadontsmetting niet zoo'n drukte behoeft te maken.

Dankbaar aanvaarden wij de hulp, die de handelaren in bestrijdingsmiddelen bij de propaganda voor de graanontsmetting bieden. Er zal echter voor gewaakt moeten worden, dat de onderlinge concurrentie niet voert tot een propaganda en voorlichting, waardoor het resultaat van de ontsmetting schade zou ondervinden!

Hoewel voorop staat, dat de gebruiker van het zaaizaad overtuigd moet zijn van de noodzakelijkheid van ontsmetting sluit dit nog niet in zich, dat hij de ontsmetting ook zelf uitvoert. Hij kan dit ook door anderen laten doen, hetzij door den handelaar, hetzij door coöperaties of speciaal voor dit doel opgerichte vereenigingen, of wel door zoogenaamde loonontsmetters. Het centraal ontsmetten biedt bepaalde voordeelen. Het personeel, dat de ontsmetting uitvoert wordt meer geschoold; de ontsmettingsmiddelen kunnen, daar ze bij grooter quantum worden ingekocht, goedkoop geleverd worden en ook kan de ontsmetting machinaal geschieden, waarvoor thans zeer goede machines in den handel zijn.

Het door den handel ontsmet afleveren van granen, lijnzaad enz. begint ingang te vinden, maar van veel beteekenis is het toch nog niet. Een van de oorzaken hiervan is wel, dat de afnemer er bezwaren tegen heeft, dat hij de kleur van het zaaizaad niet goed meer kan beoordeelen. Dit is eenigermate het geval, maar ik vraag me af, of het dan toch niet langzamerhand tijd wordt, dat de verbouwer zich meer rekenschap geeft welke factoren nu feitelijk de waarde van het zaaizaad bepalen. Wat doet het er ten slotte toe, dat de kleur van het zaad door een ontsmetting minder mooi is geworden, wanneer de afnemer zaad ontvangt dat, èn door de keuring te velde en op partij, èn door onderzoek aan het proefstation voor Zaadcontrôle gewaarborgd is, dat het voldoet aan de eischen die men aan goed zaaizaad mag stellen. Men moest meer bedenken, dat juist door de ontsmetting de waarde van het zaaizaad nog verhoogd wordt!

In den laatsten tijd begint zich in sommige streken van ons land de loonontsmetting te ontwikkelen. Hieronder wordt verstaan, dat de verbouwers tegen een bepaalde vergoeding het zaaizaad kunnen laten ontsmetten door personen, die met een ontsmettingstrommel van boer tot boer trekken, of die een installatie bij zich aan huis hebben opgesteld. Ongetwijfeld werkt de loonontsmetting er toe mede, dat er meer ontsmet wordt. Het eigenbelang van den loonontsmetter spreekt een woordje mee en verder gaan verschillende verbouwers, nu ze zelf de moeite van aanschaf van een ontsmettingsmiddel en het ontsmetten niet zelf behoeven te doen, eerder tot ontsmetten over. Het gemak dient nu eenmaal den mensch! Het komt echter bij de loonontsmetting wel zeer op vertrouwen aan. Ze moet, wil er goed werk geleverd worden, absoluut in vertrouwde handen zijn. Een contrôle op de loonontsmetting uitgeoefend, zal op den duur niet kunnen uitblijven.

Ten slotte wil ik speciaal nog de aandacht vestigen op wat door de aankoop-, landbouw- of hiertoe speciaal op te richten vereenigingen ter bevordering van het uitzaaien van ontsmet zaad zou kunnen worden gedaan. In de eerste plaats zouden zij alleen ontsmet zaad kunnen aankoopen, hiermede den leverancier dwingende het zaad te ontsmetten. In de tweede plaats kunnen ze zelf tot zaadontsmetting overgaan. Nu we de beschikking hebben over goede ontsmettingsmachines behoeft dit in 't geheel geen bezwaar te zijn. Behalve, dat het aangekochte zaad ontsmet wordt, kan ook de gelegenheid gegeven worden aan de leden om het zaad, dat ze zelf verbouwd hebben en voor uitzaai willen bezigen te laten ontsmetten. De ontsmetting van het zaaizaad kan uitstekend gecombineerd worden met de reiniging. Er bestaan nl. ver-

schillende reinigingsmachines waaraan een ontsmettingsapparaat gekoppeld kan worden, zoodat reiniging en ontsmetting in één keer worden uitgevoerd. Deze werkwijze heeft in Duitschland reeds vrij groote uitbreiding gekregen. In Westfalen heeft vooral Prof. SPIECKERMANN zich veel moeite gegeven om een betere reiniging en ontsmetting door het gebruik van goede machines te bevorderen en zijn werk heeft, zooals ons bij een bezoek dat wij dit voorjaar brachten, bleek, zeer veel succes opgeleverd.

Wij waren bij dit bezoek in de gelegenheid kennis te nemen van de organisatie, die hij heeft opgebouwd. In 't kort komt deze op het volgende neer. Degene die voor anderen ontsmet stelt zich, tegen betaling van een vast bedrag (20 RM.), onder contrôle van de Hauptstelle für Pflanzenschutz. Door deze wordt nagegaan, of de inrichting aan de gestelde eischen voldoet. Is dit het geval, dan volgt de erkenning.

De contrôle wordt o.a. uitgeoefend door onderzoek van monsters. Deze worden van politiewege genomen. Van iedere installatie moet ieder ontsmettingsseizoen een bepaald aantal monsters genomen worden, wat niet uitsluit, dat, zoo noodig, ook boven dit vastgestelde aantal wordt gegaan. Het onderzoek van deze monsters geschiedt door de Hauptstelle für Pflanzenschutz te Münster (W). Voldoen ze niet, dan wordt eerst een waarschuwing gegeven en bij herhaling kan de erkenning worden ingetrokken en kan de machine van politiewege worden geplombeerd, een maatregel, die een goed voorbehoedmiddel tegen verkeerde handelingen blijkt te zijn. Begin 1936 stonden ± 340 ontsmettingsinrichtingen onder contrôle.

Deze werkwijze komt eenigermate overeen met die welke gevolgd wordt bij toezicht op de zaadontsmetters vanwege den Plantenziektenkundigen Dienst. Bij ons worden echter de monsters niet van politiewege genomen. Toch valt hiervoor veel te zeggen. Op ieder dorp is nl. de politie aanwezig en door van haar diensten gebruik te maken, zou de monstername zeer vereenvoudigd worden. Het is nl. noodig dat de ontsmetting herhaaldelijk wordt gecontroleerd. De vraag is echter, of in ons land inschakeling van de politie ooit mogelijk zou kunnen zijn. Mocht dit al het geval zijn, dan nog zal een toezicht noodig blijven, ook reeds met het oog op de voorlichting bij de ontsmetting en het nagaan van de machines. In Westfalen is hiervan de noodzakelijkheid duidelijk gebleken, Men heeft daar zelfs cursussen gegeven voor hen die met de ontsmettingsmachine moeten omgaan.

Samenvattend ben ik van meening, dat de ontsmetting van granen en andere zaden, evenals die van bietenzaad, inderdaad algemeener kan en moet worden dan ze thans is en wel door meerdere

propaganda van den landbouwvoorlichtingsdienst; door het, meer dan tot nu toe het geval is, ontsmet afleveren door den handel, kweekers en zaadtelersvereenigingen, of verkooporganisaties; door uitbreiding van de loonontsmetting en vooral, door de ontsmetting, al dan niet gecombineerd met de zaadreiniging te doen geschieden, vanwege de aankoop- of landbouwvereenigingen of wel door vereenigingen of combinaties van verbouwers, die voor gezamenlijke rekening de ontsmetting laten uitvoeren. Het verdient ten zeerste overweging na te gaan in hoeverre het in Westfalen goed werkende systeem in Nederland toepassing kan vinden.

Door ontsmetting van het zaaizaad zullen niet in één keer geweldige kapitalen verdiend kunnen worden. Men moet haar echter zien als een der onmisbare hulpmiddelen, waardoor het rendement van den oogst kan worden verhoogd. Daarom mag ze niet achterwege gelaten worden en moet getracht worden de ontsmetting zoo algemeen mogelijk te doen zijn.

PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST
WAGENINGEN.

BERICHT NO. 405 JANUARI 1936

ONTSMETTING VAN ZOMERGRANEN

Aangezien niet alleen voor tarwe en gerst, maar ook voor haver een ontsmetting ten zeerste kan worden aanbevolen, wordt hierbij wederom over de ontsmetting van alle zomergranen bericht.

Natontsmetting

Haver. Stuifbrand, kiemschimmels en ook strepenziekte, een ziekte, die meermalen de jonge plantjes sterk beschadigt en zelfs doodt, kunnen doorgaans afdoende worden bestreden door omscheppen van de zaaihaver met een oplossing van (in alphabetische volgorde genoemd) Ceresan-natontsmetter of Germisan.

Per hl wordt genomen een oplossing van 50 g op 4 liter water. Wil men alleen de kiemschimmels tegengaan, wat voor die partijen, die niet voor de keuring te velde worden aangegeven, gewoonlijk reeds voldoende is, dan kan volstaan worden met een oplossing van 30 à 40 g op 2½ à 3 liter water. Voor zwak zaad gebruike men, met het oog op kiembeschadiging, eveneens deze hoeveelheden. Aanwending van kopervitriool voor ontsmetting van haver wordt, met het oog op kiembeschadiging, ten sterkste ontraden.

Zomertarwe. Ontsmetting met kopervitriool is wegens de groote kans op kiembeschadiging af te raden.

Partijen, die voor de keuring te velde worden aangegeven, ontsmette men ter voorkoming van steenbrand met een oplossing van Ceresan-natontsmetter of Germisan ter sterkte van 3%. Per hl wordt 3 liter van deze oplossing gebruikt. Afdoend resultaat wordt veelal reeds verkregen bij gebruik van een oplossing ter halve sterkte, dus van 40 à 45 g op 3 liter water per hl.

Voor zwak zaad moet ook de zwakke oplossing, dus 40 à 45 g Ceresan-natontsmetter of Germisan aangewend worden, echter niet meer dan 2 liter per hl.

Gerst. Partijen, die ter keuring worden aangegeven, worden behandeld met Ceresan-natontsmetter of Germisan en wel met een oplossing van 3% bij gebruikmaking van 3 liter van deze oplossing per hl gerst.

Voor partijen, die niet gekeurd worden en eveneens voor zwak zaad, gebruike men een oplossing ter halve sterkte (40–45 g Ceresan-natontsmetter of Germisan op 3 liter water per hl).

Voor zwak zaad wordt per hl echter niet meer dan 2 à 2,5 liter van deze oplossing per hl aangewend.

Abavit-natontsmetter heeft bij de genomen proeven tegen stuifbrand in haver, steenbrand in tarwe en gerst en strepenziekte bij gerst zoodanig resultaat opgeleverd, dat het voor verdere proefnemingen in aanmerking komt.

Stuifbrand in tarwe en gerst kan alleen bestreden worden door toepassing van de warmwaterbehandeling. Het zaad wordt eerst 1½ uur in water te weeken gezet, daarna blijft het 4½ uur buiten water naweeken en ten slotte wordt het gedurende 10 minuten ondergedompeld in water, dat voor tarwe een temperatuur moet hebben van 53⁰ C, voor gerst van 51⁰–52⁰ C.

Op welke wijze de warmwaterbehandeling moet worden uitgevoerd is uitvoerig beschreven in Mededeeling No. 4: ,,Brandziekten van granen'', die voor den prijs van f 0,20 bij den Plantenziektenkundigen Dienst verkrijgbaar is.

Wat de uitvoering der ontsmetting betreft, wordt de aandacht gevestigd op de machinale menging van het zaad met de ontsmettingsoplossing. Het graan wordt hierbij in een apparaat gestort, dat ook gebruikt wordt bij droogontsmetting (droogontsmettingstrommel). De verdeeling van de vloeistof heeft in deze apparaten zeer vlug en goed plaats. Men neme echter steeds een trommel, waarbij de toevoer van de oplossing tot het zaad gedurende het ronddraaien plaats heeft. Is dit niet het geval, dan heeft men groote kans op ongelijkmatige verdeeling van de vloeistof en op samenkoeken.

Bij toepassing van de machinale omschepmethode kan de hoeveelheid vloeistof per hl iets geringer genomen worden, nl. ½ à 1 liter. Men ga hiermede echter niet te ver. Voor zaad bestemd voor bezaaiing van perceelen, die ter keuring zullen worden aangegeven, gebruike men, ook bij de machinale omschepmethode, zekerheidshalve de bij de gewone omschepmethode opgegeven hoeveelheid vloeistof.

Droogontsmetting

Deze moet geschieden in een hiervoor goed ingericht apparaat. Hoewel de nieuwere middelen niet sterk stuiven, moeten toch steeds de noodige voorzorgsmaatregelen genomen worden tegen het inademen van de ontsmettingsstof. Indien dit geschiedt b.v. door het gebruik maken van een masker of door een doek voor neus en mond te binden, levert het ontsmetten met droogontsmettingsmiddelen geen gevaar op.

Haver kan ontsmet worden met Ceresan of Tutan, 4 g per kg zaad. Voor zwakke partijen neme men 3 g per kg.

Tarwe bestemd voor bezaaiing van perceelen, die ter keuring te velde worden opgegeven, behandele men met 3 gram Ceresan-droogontsmetter of Tutan per kg zaad. Overigens kan worden volstaan met 2 g per kg zaad.

Gerst behandele men met Ceresan-droogontsmetter. Per kg wordt 3 g aangewend.

Evenals Abavit-natontsmetter komt ook Abavit-droogontsmetter voor verdere proefnemingen bij haver, tarwe en gerst in aanmerking en wel met gebruikmaking van de bij deze graansoorten hierbovengenoemde hoeveelheden van de droogontsmetters Ceresan en Tutan.

Algemeene opmerkingen: Er moet voor gewaakt worden, dat het nat ontsmette zaad niet opnieuw besmet wordt. Daarom moet het niet uitgespreid worden op een dorschvloer, die niet vooraf met een oplossing van de ontsmettingsstof is schoongemaakt, en niet gestort worden in dezelfde zakken, waaruit het gekomen is. Zoo noodig dient ook de zaaimachine ontsmet te worden.

Verder houde men zich strikt aan de opgegeven hoeveelheid ontsmettingsstof of aan de aan te wenden hoeveelheden vloeistof. De teleurstellingen, die niettegenstaande ontsmet zaad is gebezigd, toch worden verkregen, moeten in hoofdzaak aan het niet juist toepassen van de voorschriften worden toegeschreven.

Ontsmet telken jare al Uw zaaizaad!

Nadere inlichtingen worden verstrekt door den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen en door de bij dezen Dienst werkzame ambtenaren, zoomede door de Rijkslandbouwconsulenten.

BERICHT NO. 403 JANUARI 1936

ONTSMETTING VAN VLASZAAD

Het wegvallen van jonge vlasplantjes tengevolge van Botrytis of Colletotrichum- (= Gloeosporium-) aantasting kan door ontsmetting van het zaad met een der hieronder genoemde droogontsmetters tot een zeer gering percentage teruggebracht worden.

Goed werkende middelen zijn (in alphabetische volgorde) Abavit-droogontsmetter, Ceresan-droogontsmetter, en Tutan.

Van deze middelen wordt *per 100 kg zaad 250 à 300 g gebruikt.*

Een eerste vereischte is, dat de ontsmettingsstof goed over het zaad verdeeld wordt. Dit geschiedt het best in hiervoor in den handel gebrachte droogontsmettingsapparaten.

Omscheppen van het zaad met het ontsmettingsmiddel is be-

slist te ontraden. Niet alleen is de menging dan onvoldoende, maar de kans op verstuiven en daardoor op inademen, waardoor vergiftiging kan optreden, is daarbij zeer groot. Ook al werkt men met een gesloten apparaat, dan toch is het nog noodzakelijk de noodige voorzorgsmaatregelen, b.v. het binden van een doek voor neus en mond, te nemen, om inademen te voorkomen.

Om het verstuiven tijdens het zaaien zooveel mogelijk te verminderen doet men goed het zaad eenigen tijd van te voren (± 14 dagen) te ontsmetten.

Nadere inlichtingen worden gratis verstrekt door den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen, door de bij dien Dienst werkzame ambtenaren, alsmede door de Rijkslandbouwconsulenten.

BERICHT NO. 404 **JANUARI 1936**

ONTSMETTING VAN BIETENZAAD TEGEN BIETENBRAND

Bietenbrand, waaronder verstaan wordt het zwart worden der jonge plantjes aan den voet, waardoor deze kunnen wegvallen, kan door meer dan een schimmel veroorzaakt worden. Een van deze, Phoma betae, die in verreweg de meeste gevallen de oorzaak is, gaat met het zaad over en kan door zaadontsmetting bestreden worden; tegen de in den grond overblijvende en van daaruit de plantjes aantastende schimmels helpt zaadontsmetting natuurlijk niet. Het kan dus wel voorkomen dat, niettegenstaande ontsmet zaad is uitgezaaid, de opkomst te wenschen overlaat of dat er toch nog vele plantjes wegvallen. Toch mag dit geen reden zijn de ontsmetting van het bietenzaad achterwege te laten.

Op grond van bij de door den Plantenziektenkundigen Dienst genomen proeven verkregen resultaten kan alleen de aanwending van de hieronder aangegeven middelen worden aanbevolen. De verbouwer, die zelf zijn bietenzaad ontsmet, gebruike dus uitsluitend één van deze middelen, terwijl zij, die ontsmet zaad aankoopen, goed zullen doen zich ervan te vergewissen met welk middel het zaad is of zal worden ontsmet.

Natontsmetting

De ontsmetting kan geschieden door het bietenzaad 2 uur onder te dompelen in een oplossing van (in alphabetische volgorde genoemd): Ceresan-natontsmetter of Germisan, ter sterkte van ½ procent (½ kg ontsmettingsstof op 100 liter water) of 4 uur

in $\frac{1}{4}$ procentoplossing ($\frac{1}{4}$ kg ontsmettingsstof op 100 liter water).

Per kg zaad heeft men ongeveer 3 à 4 liter van de oplossing noodig. Dezelfde oplossing kan meerdere malen achtereen gebruikt worden, mits na elke behandeling zooveel nieuwe oplossing wordt toegevoegd als door het zaad wordt weggenomen. Men kan aannemen dat 1 kg zaad ongeveer 0,8 à 1 liter oplossing neemt.

Het los storten van het zaad in de vloeistof is voor de bevochtiging beter dan onderdompeling in een zak. Na de behandeling wordt het zaad zoo dun mogelijk uitgespreid. Vaak omzetten bevordert een snelle droging. Met het zaaien behoeft niet gewacht te worden, tot het zaad volkomen droog is. Uitzaaien van iets vochtig zaad bevordert zelfs de kieming en de opkomst. Bij het zaaien met de machine dient er rekening mee gehouden te worden, dat het zaad door vochtopname is uitgezet.

De ontsmetting kan ook geschieden volgens de *machinale omschepmethode*. Hierbij wordt het zaad ontsmet in de apparaten, die gebruikt worden voor de droogontsmetting. Een goede ontsmetting wordt verkregen door per 20 kg zaad, 4 liter van een 3-procentige oplossing van bovengenoemde middelen te gebruiken.

De resultaten, die bij toepassing van deze werkwijze worden verkregen, zijn doorgaans iets minder dan bij onderdompeling van het zaad. Hier tegenover staat echter, dat het zaad spoedig na de ontsmetting zaaidroog is, terwijl de duur van de behandeling kort is. Het zaad wordt nl. 4 à 5 min. in de trommel rondgedraaid.

Bij de toepassing van de machinale omschepmethode is het ten zeerste gewenscht gebruik te maken van machines, die zoodanig zijn ingericht, dat de vloeistof tijdens het draaien tot het zaad toevloeit. Wordt de vloeistof in één keer aan het zaad toegevoegd, dan gaat dit samenkoeken.

Droogontsmetting

Als droogontsmettingsmiddel voor de ontsmetting van bietenzaad wordt aanbevolen U.T. 685. Per kg zaad wordt 8 gram van dit middel aangewend.

De ontsmetting moet, met het oog op mogelijk inademen van ontsmettingsstof en ook voor het verkrijgen van een goede menging, geschieden in de voor dit doel in den handel zijnde droogontsmettingsapparaten. Met U.T. 685 behandeld bietenzaad kan niet worden voorgeweekt, daar de ontsmetting dan onvoldoende wordt.

Nadere inlichtingen worden gratis verstrekt door den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen en de bij dien Dienst werkzame ambtenaren, alsmede door de Rijkslandbouwconsulenten.

BERICHT NO. 418 **24 AUG. 1936**

ONTSMETTING VAN TARWE, GERST EN ROGGE

Ter verbetering van de opkomst en ter bestrijding van de ziekten, die met het zaaizaad worden overgebracht, wordt ontsmetting van alle uit te zaaien tarwe, gerst en rogge dringend aanbevolen. Speciaal wordt op de wenschelijkheid gewezen ook de rogge te ontsmetten, wat nog al te veel wordt nagelaten. Dit jaar treden nl. de kiemschimmels meer dan normaal op.

Verder wordt er de aandacht op gevestigd, dat de qualiteit van verschillende partijen zaaizaad door legering en door de weersomstandigheden vóór en tijdens den oogst te wenschen overlaat. Bij ontsmetting op de gewone wijze kan zulk zaad gemakkelijk in kiemkracht achteruit gaan. Daarom passe men de hieronder voor zwakke partijen aangegeven wijze van ontsmetting toe. Het gebruik van kopersulfaat moet, wegens de groote kans op kiemkrachtbeschadiging, zeker worden afgeraden.

Geen korrel worde onontsmet uitgezaaid, dus ook niet van te velde en op partij goedgekeurde tarwe, gerst of rogge.

De voorschriften voor de ontsmetting, waarbij de middelen in alphabetische volgorde worden genoemd, luiden:

Natontsmetting

Tarwe en Gerst: Afdoende bestrijding van steenbrand en kiemschimmels bij tarwe en gerst en van de strepenziekte van de gerst wordt verkregen door het zaad om te scheppen met een oplossing van Ceresan-natontsmetter of van Germisan, beide ter sterkte van 3%. Per hl (bij tarwe ± 80 kg, bij gerst ±65 kg) wordt van deze oplossing 3 liter gebruikt, wat dus ongeveer overeenkomt met 100 g (1 ons) van de ontsmettingsstof op 3 liter water. Abavit-natontsmetter (zelfde sterkte) heeft bij de genomen proeven zoodanig resultaat opgeleverd, dat het voor de ontsmetting van tarwe tegen steenbrand en kiemschimmels in aanmerking komt. De proeven met dit middel alsmede met Abavit-droogontsmetter, ter bestrijding van strepenziekte, worden nog voortgezet. Het omscheppen moet met de uiterste zorg geschieden, opdat men er van verzekerd kan zijn, dat alle korrels voldoende bevochtigd zijn. Zie verder wat medegedeeld wordt over de machinale omschepmethode en onder het hoofd algemeene opmerkingen.

In de meeste gevallen wordt ook reeds afdoende resultaat bereikt bij aanwending van bovengenoemde middelen ter halve sterkte, dus 1½% eveneens bij gebruik van 3 liter per hl.

Voor tarwe en gerst, die ter keuring te velde wordt aangegeven, wordt echter aangeraden zekerheidshalve steeds de sterkere oplossing te nemen. Voor zwakke partijen zaaizaad, die er dit jaar zeker zullen zijn, moet men een oplossing gebruiken van 2%, terwijl alsdan de hoeveelheid vloeistof per hl beperkt wordt tot 2 liter. Bij gebruik van meer oplossing wordt nl. de kans op kiembeschadiging grooter, daar de ontsmettingsvloeistof dan gemakkelijker tot de kiem doordringt.

Rogge wordt tegen kiemschimmel ontsmet door omscheppen met een oplossing van Abavit-natontsmetter, Ceresan-natontsmetter of Germisan ter sterkte van 1%. Per hl (± 70 kg) wordt 3 liter van deze oplossing gebruikt. Voor zwakke partijen zaaizaad wordt niet meer dan 2 à 2½ liter per hl van deze één procentige oplossing aangewend.

Stuifbrand in tarwe en gerst kan alleen bestreden worden door toepassing van de warmwaterbehandeling. Het zaad wordt eerst 1½ uur in water te weeken gezet, daarna blijft het 4½ uur buiten water naweeken en ten slotte wordt het gedurende 10 minuten in warm water ondergedompeld. Voor tarwe moet de temperatuur bedragen 53° C, voor gerst 51–52° C.

Zwak zaad verdraagt de warmwaterbehandeling niet zonder groote vermindering van kiemkracht. Het is daarom zeer raadzaam, dat van partijen, die men niet vertrouwt, eerst een monster wordt behandeld en dat dan door een kiemkrachtbepaling, liefst door uitzaai in grond, wordt nagegaan hoe groot de achteruitgang is.

Op welke wijze de warmwaterbehandeling moet worden uitgevoerd is uitvoerig beschreven in den zoo juist verschenen nieuwen druk van Mededeeling No. 4: „Brandziekten van granen", die voor den prijs van f 0,20 bij den Plantenziektenkundigen Dienst verkrijgbaar is.

Door het Instituut voor Landbouwwerktuigen en Gebouwen is een installatie ontworpen, waarvan beschrijving en werkteekening op aanvrage bij genoemd Instituut gratis verkrijgbaar zijn.

Machinale omschepmethode. De aandacht wordt gevestigd op de mogelijkheid het zaad op een goede wijze met de ontsmettingsoplossing te mengen, door gebruik te maken van zoogenaamde droogontsmettingstrommels.

De verdeeling van de vloeistof heeft in deze apparaten vlug en goed plaats. Men neme echter steeds een trommel, waarbij de toevoer van de oplossing tot het zaad gedurende het ronddraaien plaats heeft. Is dit niet het geval, dan heeft men groote kans op

ongelijkmatige verdeeling van de vloeistof over het zaad en op samenkoeken.

Bij toepassing van de machinale omschepmethode kan de hoeveelheid vloeistof per hl iets geringer genomen worden, b.v. $\frac{1}{2}$ à 1 liter. Men ga hiermede echter niet te ver! Voor zaad bestemd voor bezaaiing van perceelen, die ter keuring zullen worden aangegeven, gebruike men, ook bij de machinale omschepmethode, zekerheidshalve de gewone, bij de omschepmethode opgegeven hoeveelheid vloeistof.

Droogontsmetting

De droogontsmetting moet beslist geschieden in een hiervoor goed ingericht apparaat. Hoewel de nieuwere middelen niet sterk stuiven, moeten toch steeds de noodige voorzorgsmaatregelen genomen worden, waardoor inademen van de ontsmettingsstof voorkomen wordt. Deze kunnen bestaan in het gebruik van stofmaskers of in het binden van een doek voor neus en mond.

Tarwe, bestemd voor bezaaiing van perceelen, die ter keuring te velde worden opgegeven, behandele men zekerheidshalve met 3 g Abavit-droogontsmetter, Ceresan-droogontsmetter of Tutan per kg. Overigens kan worden volstaan met 2 g per kg zaad.

Gerst wordt behandeld met 3 g Ceresandroogontsmetter per kg.

Rogge wordt ontsmet met Abavit-droogontsmetter, Ceresan-droogontsmetter of Tutan en wel 2 g per kg zaad.

Algemeene opmerkingen. Er moet voor gewaakt worden, dat het nat ontsmette zaad niet opnieuw besmet wordt, wat o.a. kan plaats vinden, wanneer het behandelde zaad uitgespreid wordt op een dorschvloer, die niet vooraf met een oplossing van de ontsmettingsstof is schoongemaakt, of indien het ontsmette zaad gestort wordt in dezelfde zakken, waaruit het gekomen is. Ook de zaaimachine kan een bron van nieuwe besmetting zijn. Verder houde men zich strikt aan de opgegeven hoeveelheid van de ontsmettingsstof en ook van de aan te wenden hoeveelheden vloeistof. De teleurstellingen, die, niettegenstaande ontsmet zaad is gebezigd, toch worden verkregen, moeten in hoofdzaak aan het niet juist toepassen van de voorschriften worden toegeschreven.

Ontsmet telken jare al het zaaizaad, en doe het goed!

Nadere inlichtingen worden verschaft door den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen en door de bij dezen Dienst werkzame ambtenaren, zoomede door de Rijkslandbouwconsulenten.

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den Inspeteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen — Postrekening 18018.

VLUGSCHRIFTEN:

Prijs 4 cts per stuk plus verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 2 cts, 10 ex. 4 cts 50 ex. 15 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproei- en Stuifwerktuigen.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en eenige andere sproeimiddelen tegen dierlijke parasieten.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
15. De fritvlieg.
17. De bessenbladwesp.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Graanroest.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boomen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondkop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. ,,meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorrhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding der emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.
43. De bietenvlieg (*Anthomyia conformis Fall = Pegomyia hyoscyami Panz*).
44. Thrips.
45. Iets over de beteekenis van de vogels voor onze cultures.
46. De steenrups der pruimen.
47. De Coloradokever.

MEDEDEELINGEN:

1. De spruitvreter of knopworm der bessestruiken, 4e dr. f 0,35.
2. De roode worm der frambozen, 3e dr. f 0,35.
3. De trekmade, 3e dr. f 0,25.
4. Brandziekten van granen, 4e dr. f 0,20.
5. Dopluis op perzik en druif, 2e dr. f 0,25.
6. Ziekten en Beschadigingen van het Aardappelloof, 8e druk f 0,30.

6*a*. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre, f 0,40.

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918, 2e dr. f 0,15.
8. De koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHE), 2e dr. f 0,25.
9. Ziekten van aardappelknollen, 6e dr., f 0,25.
10. De loodglansziekte onzer ooftboomen, 3e dr. f 0,20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring, 3e dr. f 0,20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. Uitverkocht.
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas, 2e éd. f 0,15.

13*a*. The Phytopathological Service in the Netherlands, 3rd ed. f 0,25.

13*b*. Statens Plantepatologisk kontor I Nederlandene, f 0,15.

13*c*. El Servicio fitopatologico en los Paises Bajos. f 0,15.

14. De bescherming van den mol. Uitverkocht.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten. Uitverkocht.
16. De aardappelwratziekte, 2e dr. f 0,25.

16*a*. Black scab (wart disease) in the Netherlands, f 0,25.

16*b*. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas, f 0,25.

16*c*. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden, f 0.25

17. Bescherming van nuttige vogels, 7e druk f 0,25.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte, Cattleyakevertje, Tarweontsmetting. Uitverkocht.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I, 3e dr. f 0,25.
20. Wormstekigheid bij appel en peer, 3e dr. f 0,25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II, 2e dr. f 0,25.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. — Gal aan Arabis alpina. — Vogelcultuur in fruittuinen, f 0,35.
23. De strepenziekte van de gerst, f 0,30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. — Chloroclystis rectangulata, f 0,45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag), f 0,15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten, 2e dr. f 0,45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921, f 1,—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over emelten, f 0,45.
29. De groote en de kleine Narcisvlieg, f 0,10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922, f 0,35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922, f 0,45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en de bewaring in moderne pootaardappelbewaarplaatsen, 2e dr. f 0,15.

Z.O.Z.

33. Sproeien en Sproeiers, 6e dr. f 0,40.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923, f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool, f 0,50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland, 2e dr. f 0,55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924. Uitverkocht.
38. De Spreeuw, f 0,15.
39. De Roek in Nederland, f 0,15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekten in de jaren 1922-'24, f 0,20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924, f 0,50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over emelten, f 1,40.
43. Middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren, 4e dr. f 0,20.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925, f 0,90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg, f 0,25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst, f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortelen door *Phoma betae* Frank, f 0,25.
48. Het blauw-worden van aardappelen, f 0,25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen, f 0,60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, 4e dr. f 0,20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926, f 0,80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*), 2e dr. f 0,15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte, f 0,10.
54. Draaihartigheid bij kool, f 0,20.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927, f 0,80.
56. Plantenziektenkundige waarnemingen VII: Knopvraat v. meezen aan roode bes. — Mijten aan Komkommer.— Randjesziekte roode bes, Gele Hortensia's. — Tomatenkanker, f 0,20.
57. Rapport over de middelen ter voorkoming van schade door spreeuwen in boomgaarden en fruittuinen, f 0,10.
58. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928, f 0,80.
59. Rupsenplagen: Bastaardsatijnvlinder, plakker, ringelrups, satijnvlinder en spinselmot, 3e dr. f 0,30.
60. Plantenziektenkundige waarnemingen VIII: De iepenziekte en de iepenspintkevers. — Eenige oude gegevens over ziekten in boomen (vnl. in iepen), f 0,35.
61. Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw, f 0,20.
62. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929, f 1,20.
63. Grondontsmetting, f 0,35.
64. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1930, f 1,40.
65. Studie over vogels en hun omgeving, f 0,65.
66. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1931, f 1,10.
67. Bestuiven en bestuivers, f 0,25.
68. De Coloradokever, f 0,20.
69. Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den Spreeuw (*Sturnus vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd, f 1,—.
70. Ziekten en beschadigingen van klein fruit (bessen, frambozen, aardbeien), f 0,35.
71. Rapport inzake het onderzoek der vliegenplaag op de stortplaats van het Haagsche stadsvuil te Wijster, f 0,20.
72. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1932, f 1,10.
73. Sproeischema voor fruitboomen, 5e dr. f 0,10.
74. Onderzoek over de karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw) en haar bestrijding, f 0,30.
75. Het spreeuwenvraagstuk voor de fruitteelt, f 0,15.
76. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1933, f 0,75.
77. Beschrijving van de knollen en de lichtkiemen van aardappelrassen, f 0,40.
78. Voorloopige mededeeling over de resultaten der proefnemingen met chemische middelen ter bestrijding der Karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw.) in 1934, f 0,15.
79. De wet tot bestrijding van den Coloradokever, f 0,10.
80. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1934, f 0,70.
81. Waarnemingen over de levenswijze van den Spreeuw (*Sturnus v. vulgaris* L.) met behulp van geringe individuen, f 0,25.
82. Resultaten van het Karwijmot-onderzoek in Groningen, f 0,15.
83. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1935, ter perse.
84. Zaaizaadontsmetting, f 0.15.